

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-327807

(43)Date of publication of application : 13.12.1996

(51)Int.Cl. G02B 5/02
F21V 8/00
G02F 1/1335

(21)Application number : 07-155263 (71)Applicant : PIONEER ELECTRON
CORP
PIONEER SEIMITSU KK

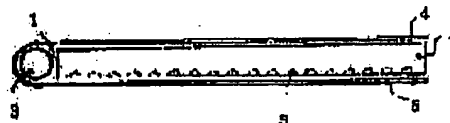
(22)Date of filing : 30.05.1995 (72)Inventor : ARAI TOMOYOSHI

(54) SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reproduce the shape of a light diffusing body for uniformly diffusing light from a light source without damping the light by constituting a light reflector of conical dots.

CONSTITUTION: This surface light source device is constituted of a light transmission plate 2 which is made of light transmissive material and whose one side surface end is a light incident part 1, the cylindrical light source 3 such as a cold cathode tube provided proximately to the light incident part 1 of the plate 2, the light reflector 5 provided on the rear surface of the plate 2, that is, many recessed conical dots, a reflector 6 provided in contact with the light reflector 5 and made of a white sheet, and a scattering plate 4 in contact with the surface of the plate 2. By arranging the recessed conical dots in plural lines at the equal intervals all over the surface, the light made incident from the light incident part 1 of the plate 2 is reflected and radiated in respective directions, so that the light is uniformly radiated from all the surface of the scattering plate 4 and the uniform quantity of light is radiated from the entire surface.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.04.2001

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-327807

(43) 公開日 平成8年(1996)12月13日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	5/02		G 0 2 B 5/02	C
F 2 1 V	8/00		F 2 1 V 8/00	D
G 0 2 F	1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335	5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-155263

(22) 出願日 平成7年(1995)5月30日

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(71) 出願人 581043569

バイオニア精密株式会社

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

(72) 発明者 新井智義

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア精密株式会社内

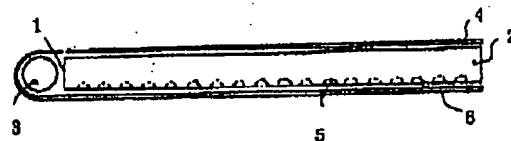
(54) 【発明の名称】 面状光源装置

(57) 【要約】

【目的】 面状光源装置の導光板ならびにその製法に関するものであり、光を均一に反射、拡散する光反射体の形状を高精度に再現し、液晶表示装置などのバックライト照明に効果ある面状光源装置を提供する。

【構成】 円錐形状ドットを導光板の一面に形成し、導光板の側面より入射した光をこの円錐形状ドットで反射させ、照射面の光度を均一にする。

【効果】 導光板の側面より入射した光を効率良く反射させるため、光量の減衰の少ない光反射、拡散を行い、照射面の光度を均一にすることができ、液晶表示装置などのバックライト照明に顕著な効果がある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性の材料よりなる導光板の少なくとも一側面端部を光入射部とし、この導光板の一面に光反射が可能な光反射体が設けられた面状光源装置において、前記光反射体が円錐形ドットから構成されていることを特徴とする面状光源装置。

【請求項2】 前記光反射体の円錐形ドットの頂角の角度が 80° ～ 100° に形成されていることを特徴とする請求項1記載の面状光源装置。

【請求項3】 前記光反射体の円錐形ドットの頂角の先端が球状に加工されていることを特徴とする請求項1記載の面状光源装置。

【請求項4】 前記光反射体の円錐形ドットが凸状に形成されていることを特徴とする請求項1記載の面状光源装置。

【請求項5】 前記光反射体の円錐形ドットが凹状に形成されていることを特徴とする請求項1記載の面状光源装置。

【請求項6】 前記光反射体の円錐形ドットが鏡面に形成されていることを特徴とする請求項1記載の面状光源装置。

【請求項7】 前記光反射体の円錐形ドットが成型加工で形成されていることを特徴とする請求項1記載の面状光源装置。

【請求項8】 前記光反射体の円錐形ドットが導光板と一体成型されていることを特徴とする請求項1記載の面状光源装置。

【請求項9】 前記光反射体の円錐形ドットがレーザ加工されていることを特徴とする請求項1記載の面状光源装置。

【請求項10】 前記導光板の円錐形ドットが形成された面と反対側面に溝を形成したことを特徴とする請求項1記載の面状光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【0001】

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示装置などのバックライトに用いる面状光源装置ならびにその製法に関するものである。

【0003】

【0002】

【0004】

【従来の技術】従来から、光源より出射した光を導光板によって表示板の表示部に導くバックライト照明の面状光源装置としてはいろいろと提案されているが、その一例として、図8～図9に示すようなものが知られている。すなわち、この面状光源装置は、ガラス、アクリル樹脂、ポリカーボネイト樹脂などの透光性材料からなり、その一側面端部が光入射部1とされた導光板2と、

この導光板2の光入射部1に近接して設けられた冷陰極管などの筒状の光源3と、導光板2の表面に張り合わせた乳色半透明のポリエチレンテレフタレートフィルムなどの散乱板4と、導光板2の裏面に設けられた光反射体5と、この光反射体5に接して設けられた白色ポリエチレンテレフタレートフィルムからなる反射板6とから構成されている。

【0005】

【0003】光反射体5は、図9のように、多数の小径から大径までの印刷ドット7を分散したもので形成されている（なお、以下の説明では、裏面の印刷ドット7全体を示す時、これを光反射体5と称する）。導光板2の光入射部1に近い部分には小径の印刷ドット7が配されて、光入射部1から離れるにしたがって、径が順次大きくなる印刷ドット7が列状に配置されている。

【0006】

【0004】この導光板2の表面の多数の印刷ドット7の形成は、透明ビビクルに酸化チタン、酸化亜鉛、酸化カルシウム、酸化バリウム、硫酸バリウム等の光散乱性微粉末を乳白色半透明の印刷インキを用い、スクリーン印刷などの印刷法によつておこなわれる。

【0007】

【0005】このような光反射体5の印刷ドット7を設けることによって、導光板2の光入射部1から入射した光は、光入射部1から離れるにしたがって大径の印刷ドット7によつて多く拡散されることになり、散乱板4の全表面から均一な光量を放射する面状光源装置となる。

【0008】

【0006】

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記の面状光源装置では、光反射体5の印刷ドット7の形成をスクリーン印刷などの印刷法で行うため、ドット形成上に問題がある。80～300 μ mまでの印刷を行うため目ズマリ、ハミ出し等のトラブルが発生し精度を確保することが困難である。また、このような印刷法では、印刷中にゴミなどの異物が混入することがあり、光拡散の均一性がさまたげられることになる。

【0010】

【0007】また、平面の均一な発光をさせるためには印刷ドットの径の大小をどの様に配置するかノウハウが必要となり、印刷ドットの分布を決めるための実験に時間を必要とする。

【0011】

【0008】本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、液晶表示装置などのバックライト照明に適用する面状光源装置の導光板の構造ならびにその製法に関するものであり、光源からの光を減衰させることなく均一に拡散するための光拡散体の形状を高精度に再現することを目的としている。

【0012】

【0009】

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、透光性の材料よりなる導光板の少なくとも一側面端部を光入射部とし、この導光板の一面に光反射が可能な光反射体が設けられた面状光源装置において、前記光反射体が円錐形ドットから構成されていることを特徴とする。

【0014】

【0010】請求項2記載の発明は、前記光反射体の円錐形ドットの頂角の角度が 80° ～ 100° に構成されていることを特徴とする。

【0015】請求項3の発明は、前記光反射体の円錐形ドットの頂角の先端が球状に加工されていることを特徴とする。

【0016】請求項4の発明は、前記光反射体の円錐形ドットが凸状に形成されていることを特徴とする。

【0017】請求項5の発明は、前記光反射体の円錐形ドットが凹状に形成されていることを特徴とする。

【0018】請求項6の発明は、前記光反射体の円錐形ドットが鏡面に形成されていることを特徴とする。

【0019】請求項7の発明は、前記光反射体の円錐形ドットが成型加工で形成されていることを特徴とする。

【0020】請求項8の発明は、前記光反射体の円錐形ドットが導光板と一体成型加工されていることを特徴とする請求項1記載の面状光源装置。

【0021】請求項9の発明は、前記光反射体の円錐形ドットがレーザ加工されていることを特徴とする。

【0022】請求項10の発明は、前記導光板の円錐形ドットが形成された面と反対側面に溝を形成したことを特徴とする。

【0023】

【0011】

【0024】

【作用】上記構成の面状光源装置では、導光板の一側面より入射した光は円錐形状ドットで反射させ、各方向に光を反射することにより、導光板全面に光を導き、散乱板4の全表面から均一に光は放射され、面全体から均一な光量の光を放射する。

【0025】

【0012】

【0026】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面により説明する。図1～図5は本発明の第1実施例を示すもので、又、図6～図7は第2実施例を示すものである。共通部は図8～9の従来の実施例と同一符号を付してある。

【0027】

【0013】図1は第1実施例の面状光源装置の斜視図、図2は側面図である。図3(a)は図1の導光板の裏面の光反射体のパターンの例を示す斜視図である、図

3(b)は光反射体の凹状円錐形ドットの断面形状図である。

【0028】図4(a)は本発明の原理を説明する図で、導光板による光反射の側面図、図4(b)は同じく本発明の原理を説明する図で、導光板の端部を分割した場合の光反射を説明する側面図である。図5(a)は凹状円錐ドットでの光反射を示す平面図、図5(b)は凹状円錐ドットでの光反射を示す側面図、図5(c)は凹状円錐ドットでの光反射を示す斜視図である。

【0029】図6(a)は第2実施例の導光板の表面に溝を形成した時の斜視図、図6(b)は導光板の凹状円錐ドットと溝を示す断面図である。図7(a)は導光板表面の溝無し状態での光の反射の説明図、図7(b)は溝部による光の屈折の説明図、図7(c)は溝部による光の屈折の説明図であり溝部毎に凹状円錐ドットを見た図である。

【0030】

【0014】本発明の第1実施例を図面により説明する。本発明の面状光源装置は、図1～2に示すように、透光性材料からなり、その一側面の端部が光入射部1である導光板2と、この導光板2の光入射部1に近接して設けられた冷陰極管などの筒状の光源3と、導光板2の裏面に設けられた光反射体5すなわち多数の凹状円錐ドット8と、この光反射体5に接して設けられて白色シートなどからなる反射板6、導光板2の表面に接した散乱板4から構成されている。なお、以下の説明では、導光板2の裏面の円錐ドット8全体を示す時、これを光反射体5と称する。

【0031】

【0015】導光板2の材料にはガラス、アクリル樹脂、ポリカーボネイト樹脂等の透光性材料が使われる。この導光板2の裏面に設けられた光反射体5は、図3(a)～(b)に示すように多数の凹状円錐ドット8が面全体に設けられたものからなり、列状に複数列に等間隔に配置されている。このように凹状円錐ドット8を全面に設けることにより、導光板2の光入射部1から入射した光は図5(a)～(c)に矢印で示すように反射され、各方向に光を放射することになり、散乱板4の全表面から光が均一に放射され、面全体から均一な光量の光を放射することになる。

【0032】

【0016】図4(a)～(b)は本発明の原理を説明する図である。図4(a)に示すように光源より出た光は導光板2の端部の 45° にカットした場合は巾方向に100%反射される。図4(b)は端部 45° の反射面をk巾にn等分しW巾の範囲に等間隔に広げて配置すると反射光の巾LをWに一律に広げることが出来る。この時の反射光量は $k \cdot n = L$ となる。

【0033】

【0017】本発明はこの原理を利用したもので、この

全反射プリズムの45°反射面を分割し凹状円錐形ドット6の光反射体にした。凹状円錐形ドット8の反射面Bと面に配置した凹状円錐形ドット8の数で凹状円錐形ドット8の直径が算出される。この時の反射光量は反射B * 凹状円錐形ドット8の数 = L となり、L に近似となるように凹状円錐形ドット8の数と直径を決め面全体に配置すれば良いになる。

【0034】

【0018】図5(a)~(c)に示すごとく凹状円錐形ドット8の反射面Bに当たった光は矢印方向Hに反射される。反射面B以外に当たった光は導光板2内部の凹状円錐形ドット8と導光板2の平面で反射を繰り返して凹状円錐形ドット8の反射面Bに当たり矢印方向Hに反射されるまで進んでいく。この結果光量の減衰の少ない反射が次々と他の凹状円錐形ドット8に進むため高効率の平面発光が可能になる。このように、この凹状円錐形ドット8による光反射は入射光の量と相関関係があり、設計段階で発光面の光量の試算が可能である。

【0035】

【0019】この凹状円錐ドット8は以下示す条件で試作され、その成果は実験により確認され、頂角は80°~100°で光反射は最良の結果が得られた。

【0036】

【0020】頂角 : 80°~100°

底面の直径 : 約450μm

高さ : 約225μm

ドットのピッチ : 1.2mm

導光板寸法 : 200mm*150mm*3mm (幅*奥行*厚さ)

【0037】

【0021】又、この凹状円錐形ドット8の頂角の先端部分を球状に加工、さらには、凹状円錐形ドット8の全面を鏡面仕上げすることにより光の減衰はより少なくなり、より精度の高い光反射ができる。

【0038】

【0022】この凹状円錐形ドット8の加工は面全体に均一な形状、寸法にすることが要求されるため成型、レーザ加工等でおこなわれる。又、導光板2の成型と同時に一体成型でおこなうこともできる。

【0039】

【0023】このように、この第1実施例によれば、導光板2の一側面より入射した光を導光板2の裏面の光反射体5の凹状円錐形ドット8で反射する構成にしたため、光量の減衰の少ない光反射を行い、照射面全面の光度を均一にすることができる。又、設計段階で発光面の光量の計算が可能で実験時間や設備が節約できる。さらに、この実施例では凹状円錐形ドットで説明しているが、凸状円錐形ドットでも光の反射に関しては同様の効果があり、応用できる事は勿論である。

【0040】

【0024】次に、本発明の第2実施例について説明する。これは導光板2の表面に溝9を図6(a)~(b)のごとく形成したものである。この溝の効果は、第1実施例で説明したように、導光板2の一側面より入射した光は導光板2の裏面の光反射体の凹状円錐形ドット8で反射され、散乱板4の全表面から光が均一に放射されるが、この導光板2の表面の溝9を形成したことにより、裏面の凹状円錐形ドット8により反射された光を分割することができ、光は一層拡散され、照射面の全面をより均一に照射することができる。又、同時に導光板2の表面の溝9を形成することにより凹状円錐形ドット8の反射面B以外で反射された光をさらに角度を変え反射することが可能になり反射光をより反射面に集光する効果がある。

【0041】

【0025】溝9が無い場合の光路は図7(a)のように、入射光は円錐形ドット8によって反射され表面に当り屈折するが反射方向に曲がるだけで光の拡散は少ない。図7(b)のように溝9で屈折した時は表面に当たる部分により反射部光路が変化し、光はより反射面Bに集光される。図7(c)は表面の溝9越しに円錐形ドット8を見た時の反射面Bの図で、反射面Bがプリズム効果により左右に分割されることができ、光はより拡散され、平面発光がより可能になる。なお、溝の形状は次の条件で確認実験を行ない、最良の結果が得られた。

【0042】

【0026】半径 : 800~1000μm

溝巾 : 500~700μm

深さ : 5~10μm

30 溝のピッチ : 1000~1200μm

【0043】

【0027】また、この溝の加工は円錐形ドット8と同様に導光板の表面全体に均一な形状で形成することが要求されるため、成型、レーザ加工等の方法でおこなわれる。又、円錐形ドット8と同時に一体成型、さらには、導光板2全体の成型と時に円錐形ドット8と共に一体成型でおこなうことも可能である。

【0044】

【0028】

40 【0045】

【発明の効果】以上述べてきたように、本発明によれば、導光板の一側面より入射した光を、導光板の裏面の円錐形ドットで反射し、又、導光板表面の溝に設けた光拡散体で効率良く反射、拡散をおこなうため、光量の減衰の少ない光反射、拡散をより高い精度で行い、照射面の光の強度を均一に行うことができ、液晶表示装置などのバックライト照明に顕著な効果がある。又、設計段階で発光面の光量の試算が可能で実験時間や設備が節約できるのが特徴である。

50 【図面の簡単な説明】

(5)

8

7

【図1】第1実施例の面状光源装置の斜視図である。

【図2】図1の面状光源装置の側面図である。

【図3】図3(a)は図1の導光板の裏面の光反射体のパターンの例を示す斜視図である。図3(b)は光拡散体の凹状円錐形ドットの断面形状図である。

【図4】図4(a)は導光板による光反射の原理を説明をする側面図。図4(b)は同じく原理を説明をする図で、導光板の端部を分割した場合の光反射を説明する側面図である。

【図5】図4(a)は凹状円錐ドットでの光反射を示す平面図、図4(b)は凹状円錐ドットでの光反射を示す側面図、図4(c)は凹状円錐ドットでの光反射を示す斜視図。

【図6】図6(a)は第2実施例の導光板の表面に溝を形成した時の斜視図である。図6(b)は導光板の凹状円錐ドットと溝を示す断面図である。

【図7】図7(a)は第2実施例の導光板表面の溝での

光の反射の説明図、図7(b)は溝部による光の屈折の説明図、図7(c)は溝による光の屈折の説明図であり、溝部越に凹状円錐ドットを見た図である。

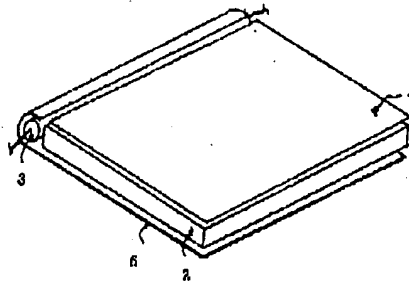
【図8】従来の実施例の面状光源装置の一例の断面図である。

【図9】図8の導光板の裏面の光反射体のパターンの平面図である。

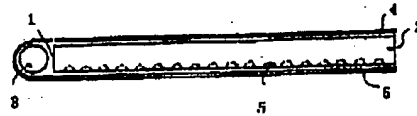
【符号の説明】

- 1: 光入射部
- 2: 導光板
- 3: 光源(陰極管等)
- 4: 散乱板
- 5: 光反射体
- 6: 反射板
- 7: 印刷ドット
- 8: 凹状円錐形ドット
- 9: 導光板の表面の溝

【図1】

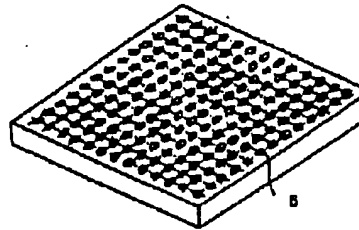


【図2】

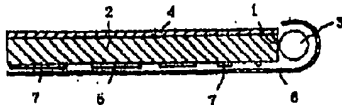


【図3】

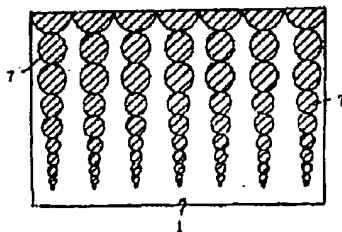
(a)



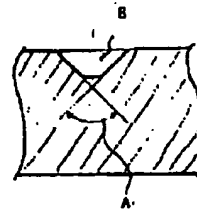
【図8】



【図9】



(b)

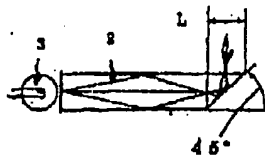


(6)

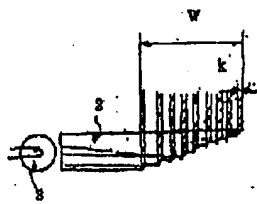
特開平8-327807

【図4】

(a)

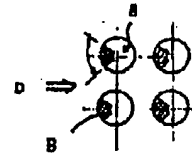


(b)



【図5】

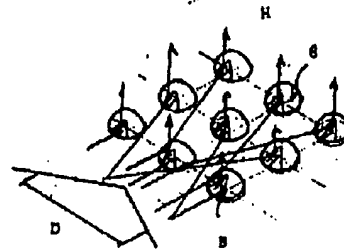
(a)



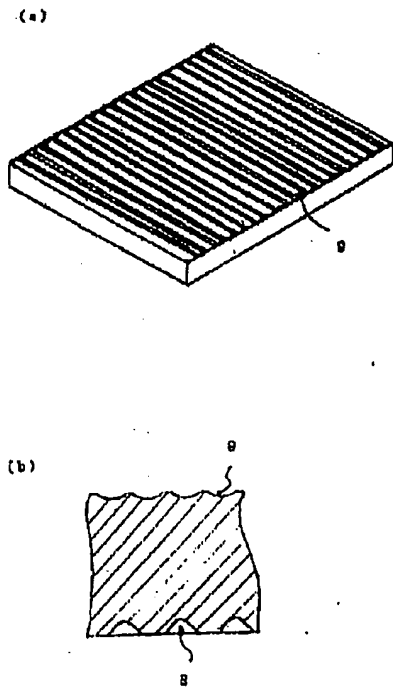
(b)



(c)



【図6】



【図7】

